

Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS.**Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.**

Les manipulations proposées permettent de vérifier l'acquisition des savoir-faire expérimentaux suivants :

- conduite d'un protocole.
- choix et utilisation correcte de la verrerie jaugée et graduée.
- réalisation d'un dosage.
- bonne gestion de la pailasse.

En fin de séance l'élève, est amené à faire une analyse critique de son résultat à partir de ses mesures. Il est donc **indispensable** d'avoir préalablement testé les différentes solutions qui lui sont fournies et ce, dans les mêmes conditions expérimentales que lui.

Compléter la fiche n° 3 de l'élève en y indiquant le nombre de pastilles de soude qu'il doit utiliser, c'est à dire une ou deux pastilles.

Remarques et conseils sur la préparation du poste de travail :

Bien poser en évidence les solutions (flacons individuels numérotés) et le matériel à utiliser.

Dans l'éventualité où vous ne disposeriez pas de fioles jaugées de 50 mL, vous pouvez utiliser des fioles de 100 mL ; ne pas oublier dans ce cas de modifier le protocole élève.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve :

Le professeur observe l'élève en continu en ce qui concerne :

- la dissolution de la soude solide.
- les deux pipetages de solutions.
- la dilution de la solution de soude.
- la préparation des burettes lors des deux dosages, l'installation des dispositifs de dosage...
- l'organisation de la pailasse.

Lors de chacun des deux appels de l'élève, le professeur vérifie la lecture du volume équivalent, la précision de la détection de ce volume par la couleur du BBT (on peut prévoir l'ajout d'une goutte de solution d'acide ou de soude pour évaluer cette précision dans le cas où le BBT ne serait pas vert).

Remarques et conseils concernant la notation :

Si l'élève identifie correctement une erreur (exemple : verrerie mal choisie lors de la dilution...) rajouter à sa note la moitié des points perdus (dans l'exemple, l'élève n'a pas été évalué lors de l'utilisation de la fiole jaugée).

Valoriser une réflexion pertinente, une réaction positive devant un problème rencontré...

Fiche n°2 : LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE

Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.

Pour un poste de travail :

- une fiole jaugée de 50 mL.
- une pipette jaugée de 10 mL avec un système de pipetage adapté.
- une pissette d'eau distillée.
- une pipette simple.
- deux burettes graduées de 25 mL.
- un agitateur magnétique.
- une pipette jaugée de 20 mL avec un système de pipetage adapté.
- deux erlenmeyers de 100 mL.
- un bécher de rinçage de 250 mL.
- trois béchers de 50 mL.
- BBT.
- une spatule.

Solutions :	Indication de l'étiquette :
50 mL d'acide chlorhydrique à 0,040 mol.L ⁻¹ .	A (0,040 mol.L ⁻¹)
50 mL d'acide chlorhydrique à 0,010 mol.L ⁻¹ .	A' (0,010 mol.L ⁻¹)

Un petit récipient bouché contenant quelques pastilles de soude.

Pour huit postes de travail :

Solutions :	Indication de l'étiquette :
0,5 L d'acide chlorhydrique à 0,040 mol.L ⁻¹ . (1)	A (0,040 mol.L ⁻¹)
0,5 L d'acide chlorhydrique à 0,010 mol.L ⁻¹ . (1)	A' (0,010 mol.L ⁻¹)

(1) Il est nécessaire de préparer ces deux solutions de façon indépendante avec une précision suffisante et de **les tester avant le travail des élèves.**

Matériel supplémentaire :

Réserve de verrerie de chaque sorte ; réserve de chacune des solutions.

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT.

Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.

But de la manipulation : Préparer, à partir de pastilles de soude, une solution de concentration donnée.

Renseignements utiles pour l'ensemble du travail.

- 1 mL = 1 cm³.

- Teintes du bleu de bromothymol (BBT) :

jaune	vert	bleu
6,2	7,6	pH


- Dix pastilles de soude pèsent très approximativement 1 g. La masse molaire de la soude vaut 40 g.mol⁻¹
- Vous disposez de deux solutions d'acide chlorhydrique A de concentration $C_A = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et A' de concentration $C_{A'} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponses individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

Travail à effectuer :

1°) Préparation et dosage de la solution initiale de soude. On note B cette solution.

- Préparez, par dissolution dans l'eau distillée de pastille(s) de soude, 100,0 mL de solution B.
- Dosez la solution B avec la solution A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Attention :	<p>De façon inhabituelle, mais pour simplifier le travail du 2°) vous placerez la solution de soude à doser dans la burette.</p> <p>Introduire 10,0 mL de la solution acide A dans un erlenmeyer ; y ajouter du BBT.</p> <p>Procéder au dosage.</p> <p>Remplir le 1°) de la fiche réponses.</p>	
--------------------	--	--

!!! Appeler le professeur pour vérification.

2°) Préparation de la solution de soude demandée. On note B' cette solution.

Préparez, par dilution de la solution B, un volume $V' = 50,0 \text{ mL}$ de solution B' de concentration théorique :

$C_{B'} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. **Attention: On verse la solution B avec la burette utilisée au 1°).**

Le calcul du volume V de solution B à utiliser est à faire au 2°) de la fiche réponses.

3°) Contrôle de la solution B' préparée.

Déterminez la concentration $C_{B'}$ de la solution B' préparée en dosant 20 mL de cette solution avec la solution A' d'acide chlorhydrique de concentration $C_{A'} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Indiquez sans justification, au 3°) a) de la fiche réponses, le volume théorique de solution acide à verser pour obtenir l'équivalence.

Préparez la seconde burette contenant la solution A'.

Introduisez 20,0 mL de solution B' dans un erlenmeyer ; ajoutez-y du BBT et procédez au dosage.

Calculez au 3°) d) de la fiche réponse la concentration $C_{B'}$ de la solution B' préparée puis :

!!! Appeler le professeur pour vérification.

Finir de remplir la fiche réponse.

**LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY
EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.**

Fiche n°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT.

**DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET A RENDRE AU JURY
EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.**

NOM :	Manipulation : / 15
Prénom :	Fiche réponse : / 5
Numéro de candidat :	Note proposée : / 20
Classe :	

Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.

1°) A l'équivalence lorsqu'on a versé un volume V_E de solution de soude de concentration C_B dans un volume V_a de solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A on a la relation : $C_B \cdot V_E = C_A \cdot V_a$.	
a) Volume équivalent V_E obtenu :	b) Calcul de la concentration C_B de la solution B de soude :
2°) Calcul du volume V de solution B à utiliser sachant que l'on a : $C_B \cdot V = C_B' \cdot V'$:	
3°) a) Volume équivalent théorique :	b) Volume équivalent obtenu :
c) Calcul de la concentration C_B' de la solution de soude préparée :	
d) Analyse critique du résultat. <ul style="list-style-type: none"> • Calculer l'écart relatif entre les valeurs expérimentale et théorique de C_B' : • Cet écart vous paraît-il raisonnable ? Justifier votre réponse : • Remarques éventuelles : 	

Signature du candidat :

Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n°5 Grille d'observation pendant la séance
Destinée à l'évaluateur

Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.

Nom du candidat :						
n° du candidat :						
n° de poste :	1	2	3	4	5	6
PIPETAGES (3 points).						
Prélèvement de solution dans un bécher.						
Rinçage avec un peu de la solution.						
Pipetage correct (attitude, niveau...).						
Démontage du système de pipetage.						
UTILISATION DE LA FIOLE JAUGÉE (3 points).						
Dissolution de la soude solide (agitation).						
Réglage du niveau (avec pipette simple).						
Agitation correcte.						
DOSAGES (3 points).						
Rinçage avec un peu de solution.						
Réglage du zéro de la burette.						
Absence de bulle d'air.						
Agencement de l'ensemble du dispositif.						
1er appel (2 points).						
BBT vert.						
Obtention et lecture de V_E .						
2nd appel (2 points).						
BBT vert.						
obtention et lecture de V_E						
ORGANISATION DE LA PAILLASSE (2 points)						
Repérage correct des récipients.						
Zone de travail bien dégagée						
Flacons rebouchés						
REMARQUES ÉVENTUELLES.						
TOTAL sur 15 points :						

Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n°6 : BARÈME DESTINÉ À L'ÉVALUATEUR.

Sujet : PRÉPARATION D'UNE SOLUTION DE SOUDE.

	Barème
Travail expérimental évalué pendant la séance (voir grille)	15
1°) b) Calcul correct de C_B (1).	1
2°) Calcul correct de V (1).	0,5
3°) a) Volume théorique égal à 20 mL (justification non demandée)	0,5
c) Calcul de C_B' .	1
d) Calcul de l'écart relatif.	1
Commentaire du résultat (2).	
Identification correcte d'erreurs ; points à rajouter (3).	
Total	20

(1) Calcul correct compte tenu des résultats expérimentaux de l'élève. Lorsqu'il exprime C_B , l'élève doit utiliser un nombre suffisant de chiffres significatifs pour obtenir V au dixième de mL près.

(2) On évalue ici l'aptitude de l'élève à critiquer correctement son résultat et non le résultat lui-même. Un travail préalable des professeurs, réalisé dans les mêmes conditions expérimentales que celles données aux élèves, permettra de vérifier qu'on peut obtenir la concentration demandée à 5% près.

L'élève apprécie correctement son résultat :

- il le juge correct (écart inférieur à 5%) . Il explique l'écart en parlant des inévitables imprécisions de mesures.
- il le juge insuffisant (écart supérieur à 5%) et essaie d'identifier les causes de ce trop grand écart.

(3) Voir fiche n°1.